

**PRODUCTION OF FISH-PASTE PRODUCT**

Patent Number: JP6225729  
Publication date: 1994-08-16  
Inventor(s): SOEDA TAKAHIKO; others: 03  
Applicant(s):: AJINOMOTO CO INC  
Requested Patent: ☐ JP6225729  
Application Number: JP19930017459 19930204  
Priority Number(s):  
IPC Classification: A23L1/325 ; A23L1/317 ; A23L1/48  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To obtain a fish-paste product, capable of reducing the amount of ground fish meat or cattle meat used, simultaneously stable in quality and excellent in tasting, etc., by reacting collagen with a transglutaminase, adding and mixing the resultant reactional product in the ground fish meat or cattle meat.  
**CONSTITUTION:** Collagen is made to react with a transglutaminase and the resultant reactional product is then added and mixed with ground fish meat and/or cattle meat. Specifically, the reactional product is added to the ground fish meat and/or cattle meat and the obtained mixture is mixed in a silent cutter, etc., for 1-5min. Common salt and water are subsequently added and mixed therewith in a meat mill, etc., for 1-10min. A seasoning, starch, a protein, etc., are added and mixed therein for 1-10min. The prepared mixture is then preferably formed and heat-treated. Furthermore, the transglutaminase in an amount of 1-30 units based on 1g collagen is preferably made to react therewith. The enzymic reaction is usually preferably carried out at 0-60 deg.C for 5min to 15hr.

-----  
Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-225729

(43)公開日 平成6年(1994)8月16日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 L	1/325	1 0 1 C		
	1/317	Z 8931-4B		
		A 8931-4B		
	1/48			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-17459

(22)出願日 平成5年(1993)2月4日

(71)出願人 000000066

味の素株式会社  
東京都中央区京橋1丁目15番1号

(72)発明者 添田 孝彦

神奈川県川崎市川崎区鈴木町1-1 味の  
素株式会社食品総合研究所内

(72)発明者 小田 輝

群馬県邑楽郡大泉町大字吉田1222番地 味  
の素冷凍食品株式会社冷凍食品開発研究所  
内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 練製品の製造方法

(57)【要約】

【構成】 トランスグルタミナーゼを、(1)コラーゲンに作用させから魚肉摺身及び／又は畜肉に添加、混合するか、又は(2)コラーゲン並びに魚肉摺身及び／又は畜肉の混合物に添加、混合して作用させることを特徴とする練製品の製造方法である。

【効果】 本発明により原料である高価な魚肉摺身や畜肉の一部をコラーゲンで置換可能とするとともに、弾力と歯切れのよい品質を有する練製品が得られる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コラーゲンにトランスグルタミナーゼを作用させて得られる反応物を魚肉摺身及び／又は畜肉に添加、混合することを特徴とする練製品の製造方法。

【請求項2】 コラーゲン並びに魚肉摺身及び／又は畜肉からなる混合物にトランスグルタミナーゼを添加、混合して作用させることを特徴とする練製品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、魚肉及び畜肉を原料として加工される蒲鉾、竹輪、揚げ蒲、かに風味蒲鉾、かにシューマイ、えびシューマイ、えび寄せフライ類等の水産練製品及び、ソーセージ、ハンバーグ、肉ギョーザ、肉シューマイ等の畜肉練製品の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】水産練製品及び畜肉練製品の製造において、一般的には離水、離油を防止して品質を安定化する為、又は魚肉や畜肉の使用量削減による天然物資源の有効活用化の為に副原料を添加している。ここに添加する副原料としては、大豆蛋白、小麦蛋白、卵白、乳蛋白、ゼラチン等の食品蛋白、ガム類、多糖類等の天然高分子物質、及び乳化剤等が使われている。これらの副原料の中でも、食品蛋白は品質の安定化の他に、これら練製品の全般的な品質、例えば、食感等を向上させることが可能な為に必須の添加剤として取り扱われている。

【0003】しかしながら、この食品蛋白にも、以下に示すような種々の課題がある為、練製品への使用量も制限されてきた。即ち、小麦蛋白は加熱によりゲル化するが、保水能が低い。大豆蛋白は保水能、加熱ゲル化能を発揮するが、味、風味が悪い。また、卵白は食品蛋白中では比較的高い加熱ゲル化能を発揮するが、練製品の生地製造工程における未加熱状態での保形性に乏しい。更に、乳蛋白は高乳化能を有するが、加熱ゲル化能がなくミルク風味が強く、食品への使用量も制限されている。一方、ゼラチンは耐熱性がなく、使用されたとしても製品中1%程度となっている。

【0004】このように、食品蛋白を加工食品へ応用する際、それぞれの長所短所を認識した上で、複数の蛋白を組合せ、工夫して対応せざるを得なかった。しかしながら、食品蛋白の添加量が高くなるほど、欠点がクローズアップされ、どうしても練り製品への食品蛋白の添加量を制限せざるを得なかった。従って、現状の食品蛋白の添加量は練製品当たり1～3%程度であり、5%を越える場合は殆どみられない。従って、現在練製品業界では(1)離水等の防止による品質の安定化、及び(2)主原料である魚肉摺身や畜肉の使用量を削減し、製品価格の安定化を図ることは重大な課題となっている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は主原料である魚肉摺身や畜肉の使用量を削減し、及び離水等が

生じない為に品質的にも安定し、更に食感等の官能面でも優れた練製品の製造方法の提供である。

## 【0006】

【本発明が解決するための手段】本発明者等はコラーゲンとトランスグルタミナーゼに着目して、鋭意検討を重ねた結果、(1)食感、味、風味共に優れ、(2)熱に対しても安定な品質を有し、かつ(3)主原料である魚肉摺身や畜肉の使用量を削減できる結果低価格の練製品を得ることができるを見だし本発明を完成するにいたらしめた。即ち、本発明は(1)コラーゲンにトランスグルタミナーゼを作用させて得られる反応物を魚肉摺身及び／又は畜肉に添加、混合することを特徴とする練製品の製造方法、及び(2)コラーゲン並びに魚肉摺身及び／又は畜肉からなる混合物にトランスグルタミナーゼを添加、混合して作用させることを特徴とする練製品の製造方法である。以下、本発明を詳細に説明する。

【0007】本発明の対象となるコラーゲンは豚や牛から一般的に抽出分離して調製されるものであって、抽出分離後の含水物そのもの、及びこのものを乾燥した乾燥粉末を指す。もちろん、コラーゲン以外の不純物も含むが、本発明に於いては何の問題もなく使用できる。豚皮コラーゲンや牛皮コラーゲンが通常、原料として用いられる。また、乾燥コラーゲンにおいては、コラーゲン組成物の固形分1部に対して、約3～15部の水を加え、混合して水和物とした後に用いる。

【0008】本発明に於いて用いられる魚肉とは、その魚種として硬骨魚類、軟骨魚類、等の魚類のみならず、甲殻類、軟体動物、貝類、魚卵類が用いられる。例えば、スケトウタラ、さんま、あじ、いわし、かつお、さけ、ハモ、鯛、したびらめ、かれい、ホキ、シログチ、イトヨリ、パシフィックホワイティング等の硬骨魚類、さめ、えい等の軟骨魚類、エビ、カニ、ロブスター等の甲殻類、いか、たこ等の軟体動物、はたて、あわび等の貝類等であり、特に魚種に限定されるものではない。また、部位も限定されない。更に、2種以上を組み合わせ用いても良い。尚、本発明に於いては通常はこれらを原料とした摺身が用いられる。

【0009】本発明に於いて用いられる畜肉とは、牛肉、豚肉、鶏肉、馬肉、羊肉、山羊肉、家禽肉等であり、特に種類及び部位は限定されない。また、これらを2種以上組合せ用いても良い。更に、これらの肉をそのままでもよいが、挽肉としてから使用してもよい。尚、念の為に申し述べると、上述した魚肉摺身と畜肉との混合物をトランスグルタミナーゼ処理に供しても何らかまわない。

【0010】本発明に於いてトランスグルタミナーゼは(1)コラーゲンに単独、又は(2)コラーゲン並びに魚肉摺身及び／又は畜肉の混合物に添加して作用させればよい。作用させるトランスグルタミナーゼの量は

(1)コラーゲン単独に作用させる場合又は(2)コラ

ーゲン並びに魚肉摺身及び／又は畜肉の混合物に作用させる場合のいずれに於いても、通常コラーゲン1g当り0.1-50ユニット、好ましくは1-30ユニットである。0.1ユニット以下では該酵素を添加した効果が発揮できず、50ユニット以上では蛋白が凝集化現象を示し、離水しやすくなり最終製品である練製品の結着性や食感を損ない好ましくない。

【0011】さて、トランスグルタミナーゼの反応条件は、0℃以上であればよいが、余り高温になると酵素が失活するため、一般的には0-60℃で反応させればよい。但し、製造時に速やかに処理したいときは20-40℃で処理するとよい。反応時間は、反応温度によって異なるが、通常5分-15時間である。

【0012】つぎに、製造方法について詳細に述べる。

(1) コラーゲンにトランスグルタミナーゼを作用させて酵素反応を行ってから、該反応物を魚肉摺身及び／又は畜肉と混合するか、又は(2) コラーゲン並びに魚肉摺身及び／又は畜肉からなる混合物にトランスグルタミナーゼを添加、混合して酵素反応を行うかである。コラーゲンの改質の点では、前者が好ましいが、これら2つの方法の選択は、製造する際の操作性のよい方を選択すればよく、いづれの方法を用いても優れた品質を有する練製品を製造できる。

【0013】最初に、コラーゲンにトランスグルタミナーゼを作用させて得られる反応物を魚肉摺身及び／又は畜肉と混合する方法について述べる。トランスグルタミナーゼをコラーゲンに対してコラーゲン1g当り0.1-50ユニット、好ましくは1-30ユニット添加し、酵素反応を施した後、この反応物を魚肉摺身及び／又は畜肉に添加し、サイレントカッター、ステファンカッター等で約1分-5分間混合する。この場合、コラーゲンと魚肉摺身及び／又は畜肉の混合比は特に限定されない。しかし、通常、原料となる摺身及び／又は畜肉の5%以上を代替可能である。次に、食塩と水を添加してから、サイレントカッター、ステファンカッター、らい潰機等で約1-10分間混合する。これに調味料、澱粉、蛋白等を添加して、さらに約1-10分間混合する。混合後、目的の製品に応じて成型する。成型後、(1)一定の時間放置後、又は(2)そのまま直ちに加熱処理する。そして、加熱後冷却する。尚、場合によっては加熱後又は加熱なしで冷凍処理やレトルト処理に付してもよい。

【0014】つぎに、コラーゲン並びに魚肉摺身及び／又は畜肉の混合物にトランスグルタミナーゼを添加、混合して作用させる方法について述べる。トランスグルタミナーゼの添加量はこの場合もコラーゲン1g当り0.1-50ユニット、好ましくは1-30ユニット添加すればよい。次に、サイレントカッター、ステファンカッター、らい潰機等で約1-10分間混合する。これに調味料、澱粉、蛋白等を添加して、さらに約1-10分

間混合する。混合後、目的に応じて成型する。成型後、加熱処理する。そして、加熱後冷却する。場合によっては加熱後又は加熱なしで冷凍処理やレトルト処理に付してもよい。

【0015】以下、製造工程中の各処理について簡単に説明する。まず、成型方法は、例えば、蒲鉾であれば板上に、竹輪であれば筒状に、揚げ蒲であれば楕円状に、ソーセージであればケーシングチューブに、ハンバーグであれば小判型等の通常の成型方法をとればよい。

【0016】また、酵素反応は、前述のようにコラーゲン単独に対して、もしくはコラーゲン組成物、魚肉摺身、畜肉挽肉の混合物の成型状態で行われるが、コラーゲン組成物単独処理の場合においても、成型後、酵素反応を行なわせる時間を十分取るのも一つの方法である。

【0017】更に、加熱手段は、対象となる食品に応じて、例えば、蒲鉾、ハンバーグ等は蒸し機、竹輪は焼き機、揚げ蒲はフライヤー、ソーセージはスモークチャンバー等、適切な加熱装置により加熱される。これらの加熱条件は、一般に採用される温度、時間であればよく、特に、特殊な条件である必要はない。以上のプロセスと製造条件を経て、練製品は製造される。

【0018】さて、トランスグルタミナーゼとしてはカルシウム非依存性のものとカルシウム依存性のものがある。前者の例としては微生物由来のもの(例えば、特開平1-27471参照)をあげることができる。後者の例としてはモルモット肝臓由来のもの(特公平1-50382参照)、魚由来のもの(例えば、関信夫ら「昭和63年度日本水産学会秋期大会講演要旨集」167頁及び「平成2年度日本水産学会春季大会講演要旨集」219頁参照)をあげることができる。その他、遺伝子組み替えにより製造されるもの(特開平1-300889参照)等、いずれのトランスグルタミナーゼでも用いることができ、起源及び製法に限定されることはない。但し、機能性及び経済性の点から、好ましくはカルシウム非依存性のものがよい。例えば、上述の微生物由来のトランスグルタミナーゼ(特開平1-27471)等はいづれの条件を満足するのでもあり、現時点では最適といえる。

【0019】尚、本発明でいうトランスグルタミナーゼの活性単位は、次のようにして測定され、かつ定義される。即ち、ベンジルオキシカルボニル-L-グルタミングリシンとヒドロキシルアミンを基質として反応を行い、生成したヒドロキサム酸をトリクロロ酢酸存在下で鉄錯体を形成させた後、525nmの吸光度を測定し、ヒドロキサム酸の量を検量線より求め、活性を算出する(特開平1-27471公報参照)。

【0020】トランスグルタミナーゼは、ペプチド鎖内にあるグルタミン残基の $\gamma$ -カルボキシアミド基のアシル転移反応を触媒する酵素である。このトランスグルタミナーゼは、アシル受容体としてタンパク質中のリジン

残基のε-アミノ基が作用すると、タンパク質分子の分子内において及び分子間においてε-(γ-Glu)-Lys架橋結合が形成される。また、水がアシル受容体として機能するときは、グルタミン残基が脱アミド化されてグルタミン酸残基になる反応を進行させる酵素である。

【0021】本発明は、トランスグルタミナーゼとコラーゲンの使用によって、魚肉摺身や畜肉の一部を置換可能とし、食感の優れた練製品が得られ、かつ、この練製品をさらに冷凍したり、レトルトしたりしても、食感が殆ど維持される特徴をもつ。これは、トランスグルタミナーゼが耐熱性がないコラーゲンに耐熱性を付与するのがポイントであると考えられる。詳細に考察するとトランスグルタミナーゼによるコラーゲン蛋白分子内、分子間の架橋重合は、他の蛋白質との架橋構造による緻密な網目構造の形成によるものであると考えられる。更に、本発明により得られる練製品は食感に優れ、かつ風味、味とも優れた製品であった。

【0022】

【実施例】以下、実施例によって更に詳しく説明する。もちろん、これによって規定されるものではない。

【0023】実施例1

豚皮コラーゲン粉末(湘南セラチン(株)製「コラーゲンパウダー」)70gと水430gをよく混合してから、放線菌ストレプトベルチリウムに属する微生物(*Streptovorticillium mobaraense* IFO 13819)起源のトランスグルタミナーゼ(比活性1ユニット/mg)0.4gを少量の水に溶解して、静かに攪はんしながら添加した。このコラーゲン水和物は約20℃で30分間酵素反応を行った。ついで、このコラーゲン水和物500gと魚肉SA級摺身500g(蛋白含量約17%)をサイレントカッターにて2分間混合し、食塩30gと氷水100gを添加後、さらに5分間混合した。これに、みりん20g、砂糖50g、核酸系調味料(味の素(株)製「1-7」)10g、小麦澱粉(味の素(株)製「銀玲」)50g及び氷水300gを加え、さらに3分間混合し、練り肉を得た。これを折り幅47mmの塩化ビニル製ケーシングチューブに充填後、85℃の恒温水槽中で30分間ボイルした。ボイル後、氷水中で冷却してから、冷蔵庫に一晚放置することによって、ケーシング蒲鉾(試料A)を得た。対照として、トランスグルタミナーゼで処理しないコラーゲンを用いる以外は、全く試料Aと同様にして調製されたケーシング蒲鉾(試料B)、及びコラーゲン水和物500gを魚肉摺身に置換、即ち、肉部すべてが魚肉摺身(1000g)とし、かつトランスグルタミナーゼを用いない以外は、全く試料Aと同様にして試料Cを調製した。

【0024】これら3種類の試料を厚み約5mmに切断し沸騰水中に1分間浸漬したものを官能検査した結果、試料Bはふにやふにゃの歯ごたえを示し蒲鉾とは言えな

かったのに対し、試料Aは試料Cと同等の歯ごたえをもち、品質としては魚肉摺身が半分しか含まれないにもかかわらず食感、風味とも良好であった。

【0025】実施例2

豚皮コラーゲン粉末(湘南セラチン(株)製「コラーゲンパウダー」)100gと水400gをよく混合してから、実施例1記載のトランスグルタミナーゼ1gを少量の水に溶解して、静かに攪はんしながら添加した。このコラーゲン水和物は約10℃で60分間酵素反応を行った。ついで、コラーゲン水和物500gを豚もも肉250g、豚頭肉250gと一緒にしてからサイレントカッターにて1分間混合し、食塩30gを添加後さらに3分間混合した。これにグルタミン酸ナトリウム3.1g、ビーフエキス3.5g、砂糖20g、ペッパー2.9g、セイジ1g、オールスパイス1g及び氷水150gを加えてから、さらに2分間混合することによって、練り肉を得た。このものを可食性人工コラーゲンケーシングチューブに充填後、スモークチャンバーを用いて、55℃で15分間の乾燥、60℃で5分間のくん煙、最後に80℃で30分の蒸煮処理を行うことによってウイナソーセージ(試料A)を得た。対照として、トランスグルタミナーゼで処理しないコラーゲンを用いる以外は、全く試料Aと同様にして調製されたウイナソーセージ(試料B)、及びコラーゲン水和物を豚肉に置換、即ち、肉部すべてが豚肉1000gとし、かつ、トランスグルタミナーゼを用いない以外は、全く試料Aと同様にして試料Cを調製した。

【0026】これら3種類の試料をホットプレート上で同一条件で加熱したものを官能検査した結果、試料Bは軟らかすぎて腰がなく、ケーシングのみが硬く感じられた食感を示したのに対し、試料Aは試料Cと同等の歯ごたえをもち、硬さと弾力において良好であった。更に、試料Aは風味、味とも良好なものであった。

【0027】実施例3

冷凍コラーゲン(湘南セラチン(株)製「リキミート」)の解凍物300g(蛋白含量は約14%)に、実施例1記載のトランスグルタミナーゼ0.1gを添加した。この豚皮コラーゲンは約10℃で60分間酵素反応を行った。ついで、この豚皮コラーゲン300gと魚肉FA級摺身700gをサイレントカッターにて3分間混合し、食塩30gと氷水100gを添加後、さらに5分間混合した。これに、みりん20g、砂糖50g、核酸系調味料(味の素(株)製「1-7」)10g、小麦澱粉(味の素(株)製「銀玲」)50g及び氷水300gを加え、さらに3分間混合し、練り肉を得た。これを折り幅47mmの塩化ビニル製ケーシングチューブに充填後、85℃の恒温水槽中で30分間ボイルした。ボイル後、氷水中で冷却してから、冷蔵庫に一晚放置することによって、ケーシング蒲鉾(試料A)を得た。対照として、トランスグルタミナーゼで処理しないコラー

ゲンを用いる以外は、全く試料Aと同様にして調製されたケーシング蒲鉾（試料B）、及び豚皮コラーゲン300gを魚肉摺り身に置換、即ち、肉部すべてを魚肉摺身（1000g）とし、かつトランスグルタミナーゼを用いない事以外は、全く試料Aと同様にして試料Cを調製した。

【0028】これら3種類の試料を厚み約5mmに切断し沸騰水中に1分間浸漬したものを官能検査した結果、試料Bは軟らかく歯ごたえのない蒲鉾であったのに対し、試料Aは試料Cと同等の弾力と歯切れ良さを有し、魚肉摺り身が半分しか含まれないにもかかわらず食感

#### 【0029】実施例4

コラーゲン粉末（湘南ゼラチン（株）製「コラーゲンパウダー」）100gと水400gをよく混合してから、実施例1記載のトランスグルタミナーゼ0.4gを少量の水に溶解して、静かに攪はんしながら添加した。このコラーゲン水和物は約40℃で10分間酵素反応を行った。ついで、コラーゲン水和物500gと魚肉陸上摺身250g、FA級摺身250gをサイレントカッターにて2分間混合し、食塩30gと氷水100gを添加後、さらに5分間混合した。これに、みりん20g、砂糖50g、核酸系調味料（味の素（株）製「I-7」）10g、小麦澱粉（味の素（株）製「銀鈴」）50g及び氷水200gを加え、さらに3分間混合し、練り肉を得た。これを小判型型枠で成型したものを、フライヤーにより140℃及び170℃の温度帯で油ちょうし、揚げ蒲（試料A）を得た。対照として、トランスグルタミナーゼで処理しないコラーゲンを用いる以外は、全く試料Aと同様にして調製された揚げ蒲（試料B）を調製した。

【0030】これら2種類の試料をそのまま沸騰水中に1分間浸漬したものを官能検査した結果、試料Bははんぺん様のふにゃふにゃの歯ごたえを示したのに対し、試料Aは弾力と歯ごたえがあり食感は良好であった。

#### 【0031】実施例5

豚皮コラーゲン粉末（湘南ゼラチン（株）製「コラーゲンパウダー」）50gと水450gをよく混合してから、実施例1記載のトランスグルタミナーゼ0.25gを少量の水に溶解して、静かに攪はんしながら添加した。このコラーゲン水和物は約30℃で20分間酵素反応を行った。ついで、コラーゲン水和物500gと魚肉SA級摺身500gをサイレントカッターにて2分間混合し、食塩17gと氷水100gを添加後、さらに5分間混合した。これに、たまねぎ1000g、土しょうが50g、醤油90g、砂糖15g、胡椒1g、胡麻油40g、片栗粉40g、及び氷水300gを加え、さらに3分間混合し、練り肉を得た。この生地をしゅうまいの皮に充填し、小海老1尾を上部に乗せ成型した。この成型物を、蒸し機によって、強火で12～13分間蒸した

後、冷蔵庫中で冷却することによって、海老しゅうまい（試料A）を得た。対照として、トランスグルタミナーゼで処理しないコラーゲンを用いる以外は、全く試料Aと同様にして調製された海老しゅうまい（試料B）を調製した。

【0032】これら2種類の試料を、そのまま電子レンジにて加熱したものを官能検査した結果、試料Bは歯ごたえが全くなく、べちゃべちゃしたのに対して、試料Aはソフトな歯ごたえの中に、弾力と肉粒感のある食感をもち良好であった。

#### 【0033】実施例6

豚皮コラーゲン粉末（太陽化学（株）製「サンプロGF-G」）100gに水900g、実施例1記載のトランスグルタミナーゼ0.5gを加え、さらに魚肉陸上摺身1000g、食塩20gを加え、サイレントカッターで5分間混合した。これを30℃で60分間酵素反応した後、解砕し、直径5mm程度のミンチ物を得た。このミンチ物400gに豚脂200g、生えび400g、玉葱400g、馬鈴薯澱粉100g、醤油3g、砂糖20gを加え、サイレントカッターで3分間混合し、練り肉を得た。これを焼売の皮に充填して成型後、蒸し器で9分間蒸した後、-40℃のフリーザー内で凍結し、冷凍えび焼売（試料A）を得た。対照として、トランスグルタミナーゼを加えない以外は全く試料Aと同様にして調製された冷凍えび焼売（試料B）を得た。

【0034】これら2種類の試料を、蒸し器で10分間蒸して加熱したものを官能検査した結果、試料Bは歯ごたえが全くなく、べちゃべちゃしたのに対して、試料Aはソフトな歯ごたえの中に弾力と粒感のある食感をもち良好であった。

#### 【0035】実施例7

豚皮コラーゲン粉末（太陽化学（株）製「サンプロGF-G」）80gに水920g、実施例1記載のトランスグルタミナーゼ0.5g、食塩10gを加え、サイレントカッターで5分間混合した。これを30℃で60分間酵素反応した後、解砕し、直径5mm程度のミンチ物を得た。このミンチ物200gに魚肉陸上摺身200g、豚脂200g、生えび400g、玉葱400g、馬鈴薯澱粉100g、醤油3g、食塩2g、砂糖20gを加え、サイレントカッターで3分間混合し、練り肉を得た。これを焼売の皮に充填して成型後、蒸し器で9分間蒸した後、-40℃のフリーザー内で凍結し、冷凍えび焼売（試料A）を得た。対照として、トランスグルタミナーゼを加えない以外は全く試料Aと同様にして調製された冷凍えび焼売（試料B）を得た。

【0036】これら2種類の試料を、蒸し器で10分間蒸して加熱したものを官能検査した結果、試料Bは歯ごたえが全くなく、歯にべとついたので、試料Aは歯ごたえ、弾力と粒感のある食感をもち良好であった。

#### 【0037】実施例8

豚皮コラーゲン粉末(太陽化学(株)製「サンプロGF-G」)15gに水135g、実施例1記載のトランスグルタミナーゼ0.15g、魚肉陸上摺身150g、食塩6g、砂糖3gを加え、サイレントカッターで10分間混合した。これを生えび1000g、玉葱100gを加え、更に2分間混合した後、型枠を用いて成型し、30℃で60分間酵素反応し、蒸し器で5分間蒸して、中具とした。この中具に、バター液、パン粉の順に衣付けし、-40℃のフリーザーで冷凍して、冷凍えび入りフライ(試料A)を得た。対照として、トランスグルタミナーゼを加えない以外は全く試料Aと同様にして調製

された冷凍えび入りフライ(試料B)を得た。

【0038】これら2種類の試料を、175℃に加熱したナタネ油で4分間フライしたものを官能検査した結果、試料Bの中具はまとまりがなく、軟弱な食感であったのに対して、試料Aはアリアリとした適度な硬さと弾力のある食感をもち良好であった。

【0039】

【効果】本発明は、トランスグルタミナーゼとコラーゲンの使用によって、原料である高価な魚肉摺身や畜肉の一部をコラーゲンで置換可能とするとともに、弾力と歯切れのよい品質を有する練製品が得られる。

フロントページの続き

(72)発明者 水谷 俊  
群馬県邑楽郡大泉町大字吉田1222番地 味の素冷凍食品株式会社冷凍食品開発研究所内

(72)発明者 岩田 直樹  
群馬県邑楽郡大泉町大字吉田1222番地 味の素冷凍食品株式会社冷凍食品開発研究所内